



Tilgængeligheden af en pelleteret mineralblanding til kvæg

Ole Aaes

Afdelingen for Forsøg med Kvæg og Får

Torben Larsen

Afdelingen for Dyrefysiologi og biokemi

Der har de seneste år været interesse for at pelletere mineralblandinger til kvæg. Til en undersøgelse af mineralernes absorberbarhed efter pelletering af granulerede blandinger, blev der fremstillet piller af to forskellige typer mineralblanding (Granumin AL og MagniMix, KFK.). Resultaterne af pH-statiske undersøgelser ved pH 6,5 viste, at ved en opholdstid på 16-20 timer var Mg-reaktiviteten i pillerne nedsat med ca. 25- og ca. 50% i de to typer i forhold til de granulerede. Ved pH 2,7 var reaktiviteten

af Ca og P i pillerne halveret, ved en opholdstid på 4-6 timer, i forhold til de granulerede. Nedbrydeligheden, målt ved nylonposeinkubation, viste omtrent samme forskel som de pH-statiske undersøgelser. Køernes ædelyst til pillerne var desuden begrænset. Konklusionen var, at tilgængeligheden af mineralerne i de fremstillede blandinger tilsyneladende var nedsat drastisk ved pelletering og, at ædelysten til mineralblandingerne ikke var forbedret.

Indledning

Mineralblandinger til kvæg har i mange år været forhandlet som granulerede eller som pelleterede blandinger. I de pelleterede er mineralerne opblandet med forskellige

kraftfodermidler, hvorfor mineralindholdet kun er 50% af indholdet i de granulerede. De seneste år har der været interesse for at fremstille pelleterede mineralblandinger, der indeholder samme mængde mineralstof som

de granulerede, de såkaldte »100% piller«. Ved pelletering af granulerede mineralblandinger opnås imidlertid en pille, der er meget hård. Det kan derfor frygtes, at mineralerne i pillen ikke kan udnyttes i tilstrækkelig grad. Der kan ligeledes næres frygt for, at det store pres der anvendes og de høje temperaturer der opstår ved pelleteringen, kan medføre at der dannes komplekser, hvorved tilgængeligheden af mineralerne nedsættes.

For at undersøge dette blev der i samarbejde med Korn- og Foderstof Kompagniet iværksat forsøg med piller fremstillet af to typer granulerede mineralblandinger.

Materiale og metode

De to typer mineralblandinger der blev anvendt var en type 2 (Granumin AL) og en udbindingsblanding type U (MagniMix), hvis sammensætning er vist i tabel 1. Pillerne blev fremstillet ved at presse en normal granuleret vare i 5 mm piller.

De undersøgelser der blev udført, for at undersøge værdien af mineralpillerne i forhold til granulatet, var dels in-vitro

undersøgelser af reaktiviteten (den hastighed hvormed mineralerne opløses), og dels in-vivo undersøgelser af hvor hurtigt mineralerne forsvandt ud af nylonposer inkuberet i vommen eller tarmen, hvorvidt der ophobede sig piller i formaverne og hvorvidt der passerede hele piller ud af vommen. Endelig blev køernes ædelyst til pillerne henholdsvis granulatet undersøgt.

In-vitro undersøgelsen af mineralblandingeres reaktivitet blev udført ved pH-statiske undersøgelser ved pH 2,7 og pH 6,5. Mineralblandingen blev tilført ionbyttet vand ved 39 grader. Der blev omrørt med en propelomrører med 400 omdr. pr. minut. pH blev holdt konstant ved tilsætning af 1N saltsyre, og temperaturen blev holdt konstant med et vandbad. Efter ½-, 1-, 2-, 6- og 23 timer blev omrøringen standset, og der blev udtaget 10 ml af væsken. Denne blev filtreret gennem et 0,45 µ filter, hvorefter filtret blev afskyllet tilbage i reaktionskarret med 10 ml vand. Syretilsætningen blev registreret ved hver prøveudtagning. Prøverne blev analyseret for Ca og Mg ved atomabsorptions-spektrofotometri og P blev bestemt kolorimetrisk.

For at undersøge hvorvidt der var sket kompleksdannelse ved pelleteringen, blev alle fire forsøgsblandinger formalet, og pulveret blev udsat for en pH-statiske undersøgelse i lighed med granulat og piller.

Den hastighed hvormed mineralblandingerne passerer ud af nylonposer inkuberet i enten vom eller tarm, anvendes som indikator for hvor hurtigt mineralerne bliver absorberbare. Forsøgsblandingerne blev derfor inkuberet i vommen på to køer. Nylonposerne havde en porestørrelse på 36 µ. Poserne opholdt sig i vommen i henholdsvis 0-, 2-, 4-, 8-, 16-, 24-, 48-, 72- og 96 timer. Alle poser blev derefter vasket i 9 min., for at fjerne opløste rester og forurening fra mikroorganismer. Resterne blev kun analyseret for tørstof, men ved 24 og 96 timer blev type U også analyseret for mineralindhold. De to pelleterede blandinger

Tabel 1. Mineralblandingeres sammensætning (i %) og deres garantiindhold

Råvare	Granumin AL Type 2	MagniMix Type U
Roemelasse	2,50	3,00
Fedt	2,00	2,00
Paraffin olie	0,30	0,50
Hvedeklid	—	2,00
Pionersalt 1	12,70	15,20
Monocalciumfosfat	61,70	7,30
Faxe foderkridt	1,00	14,25
Jern-II-sulfat	1,75	1,75
Magnesiumfosfat	6,25	41,70
Magnesiumoxyd	9,00	10,00
Mangan-II-oxyd	0,80	0,80
Forblanding	2,00	1,50
Indhold		
Ca	14,06	7,54
P	14,02	7,00
Mg	6,00	15,01

kort inkubationstid er forsvundet så stor en andel af tørstoffet. Det skyldes sandsynligvis, at poserne blev vasket i 9 min.. De lettest opløselige dele af blandingerne er derfor udvasket. Pillerne var da også tydeligt eroderede på overfladen.

Den mængde tørstof, der forsvandt fra de mobile nylonposer i tyndtarmen, bekræfter ligeledes de pH-statistiske undersøgelser, idet kun 28% og 25% af pilletørstoffet i henholdsvis type 2 og type U forsvandt. Piller, der passerer fra vommen i hel tilstand, bliver derfor tilsyneladende ikke nedbrudt tilfredsstillende.

Forsøget med at indgive mineraler viste, at der fra netmaven kunne udtages håndfulde af mineralpiller. Fund af piller i gødningen viste, at der passerer piller ud af vommen, og at disse piller ikke udnyttes i tilstrækkelig

grad. De piller der blev fundet i gødningen, var dog delvist nedbrudte.

Resultatet af fodringsforsøget er vist i tabel 5. Kørerne har stort set ikke rørt pillerne, mens der er forsvunden 14-21% af granulatet.

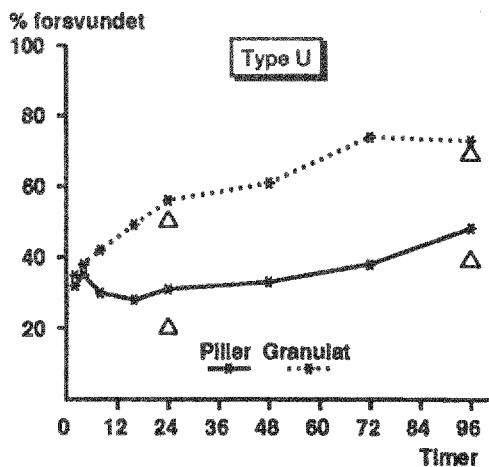
Konklusion

De piller der er anvendt i dette forsøg må anses som mindre anvendelige som mineraltilskud til kvæg. Kun hvis der ved indtagelsen sker en meget kraftig findeling af pillerne i munden, kan mineralerne forventes at kunne udnyttes i tilstrækkelig grad, og det er ikke sandsynligt at denne findeling finder sted. Resultatet af at anvende piller af en beskaffenhed som forsøgsblandingerne vil være, at der sker en uønsket ophobning af mineralpiller i vommen som langsomt nedbrydes, mens en del piller sandsynligvis vil passere videre med nedsat udnyttelse til følge.

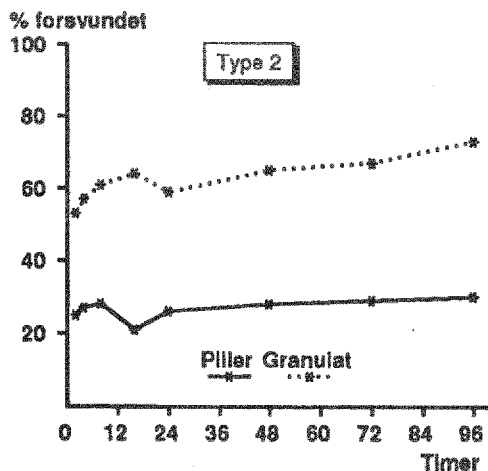
For at pillerne kan anbefales må de opløses eller kvælde op inden for kort tid i vommen. I så fald kan udnyttelsen måske endda være forbedret fordi pelleteringen kan betyde en formindskelse af de oprindelige partikelstørrelser i mineralblandingerne. Pillerne må også gøres mere smagelige hvis de skal bruges som mineraltilskud, uden at de iblandes andet foder.

Tabel 5. Daglig optagelse af mineralblandinger ved tildeling af 250 g/dag i tom krybbe

Mineral Type	Form	Optagelse og spredning	
		g/dag	% af tildelt
Type 2	Granulat	53 ± 29	21
Type 2	Piller	11 ± 11	4
Type U	Granulat	35 ± 16	14
Type U	Piller	11 ± 10	4



Figur 1. % af tørstof forsvundet af MagniMix (Type U) efter nylonposeinkubation. Δ = forsvundet Ca + P + Mg.



Figur 2. % tørstof forsvundet af Granamin AL (Type 2) efter nylonposeinkubation.

begge pH-niveauer opløses Ca, P og Mg meget langsommere fra de pelleterede blandinger end fra de granulerede. De vigtigste resultater for drøvtyggere er dels Mg-reaktiviteten ved pH 6,5, fordi Mg hovedsagelig absorberes i vommen, og dels Ca- og P-reaktiviteten ved pH 2,7, fordi de to mineraler absorberes efter løben. Ved en gennemsnitlig opholdstid i vommen på 16-20 timer vil der formentlig være stor forskel på, hvor meget Mg der er tilgængelig for absorption fra piller henholdsvis granulat. For type 2 vil der være tale om en reduktion på ca. 25%, mens der for type U, som har et meget højt Mg-indhold, er tale om en reduktion på ca. 50%. Årsagen til forskellen mellem de to typer kendes ikke, men som det ses i tabel 1 er der en væsentlig forskel i blandingernes sammensætning med hensyn til Mg-kilder.

Ca opløses stort set ikke ved pH 6,5 uanset type og form, og fosfor opløses kun svagt i de granulerede partier og næsten ikke i de pelleterede. Med en opholdstid på 4 til 6 timer i de sure afsnit af fordøjelseskanalen (løbe og duodenum), vil der heller ikke være meget absorberbart Ca og P fra de pelleterede blandinger. I forhold til de granulerede vil den absorberbare mængde være nedsat

med ca. 50%. Hvis pillerne passerer ud af vommen i hel tilstand vil tilgængeligheden af mineralerne derfor være helt utilstrækkelig.

Resultaterne af de pH-statiske undersøgelser på de formalede blandinger viste, at mineralernes reaktivitet var ens og på et højt niveau. Det giver derfor ingen anledning til at tro, at der ved fremstillingen af pillerne sker reaktioner, der påvirker reaktiviteten af Ca, P og Mg. Det betyder, at den nedsatte tilgængelighed af mineraler fra piller, udelukkende skyldes disses fysiske struktur.

I fig. 1 og 2 er vist resultatet af nylonposeinkubationen i vommen. Resultaterne bekræfter de pH-statiske resultater, idet der efter 24 timer er forsvundet omkring 50% mindre tørstof fra poserne med piller i forhold til poserne med granulat. Analyser af mineralindholdet i resterne viste endvidere, at det relative indhold af mineraler især steg i pillerne. Dette betyder, at det fortrinsvis var det organiske materiale, der forsvandt. Ud fra analyserne for Ca, P og Mg er andelen af de tre mineraler, der forsvandt fra nylonposerne beregnet, og disse er markeret med en trekant i figur 1. Det er bemærkelsesværdigt, at der efter meget

blev anbragt i tyndtarmen på en ko, i mobile nylonposer der havde en porestørrelse på 9 μ . Det skete, for at undersøge hvor meget der kunne forventes udnyttet af piller, der passerede igennem vommen. Poserne blev anbragt lige efter pylorus, efter en forinkubation på 2 timer i pepsin-saltsyre ved pH 2,5.

For at undersøge, hvorvidt der blev ophobet piller i formaverne, blev der i fire dage indgivet 200 g pr. dag af den pelletterede bl. type 2. På 5. dagen blev vom og netmave undersøgt for piller, ved at stryge fingrene hen over bunden af formaverne. Der blev i samme forbindelse vasket

gødning, for at undersøge om piller var passeret unedbrudte igennem fordøjelseskana-len.

Ædelysten til forsøgsblandingerne blev undersøgt i et fodringsforsøg. Der indgik 6 kær i et overkrydsningsforsøg. Kærerne fik tilbudt 250 g mineralblanding i en tom krybbe i to timer, hvorefter det resterende blev opsamlet. Inden hver opsamling, der strakte sig over 2 delperioder af 4 dage, blev kærerne tilvænnet i 6 dage.

Resultater og diskussion

I tabel 2-4 er resultaterne af den pH-statiske undersøgelse vist. Det fremgår at på

Tabel 2. Reaktiviteten af Ca i granulat og piller (% opløst/tid)

Timer	pH 2,7				pH 6,5			
	Granulat		Piller		Granulat		Piller	
	Type 2	Type U	Type 2	Type U	Type 2	Type U	Type 2	Type U
½	24	30	6	4	2	4	1	1
1	29	36	5	6	1	4	1	1
2	43	43	9	16	3	3	1	1
6	35	37	17	23	3	4	1	2
23	35	55	31	39	5	4	3	2

Tabel 3. Reaktiviteten af P i granulat og piller (% opløst/tid)

Timer	pH 2,7				pH 6,5			
	Granulat		Piller		Granulat		Piller	
	Type 2	Type U	Type 2	Type U	Type 2	Type U	Type 2	Type U
½	28	43	7	4	14	14	2	1
1	43	59	7	5	12	14	2	2
2	48	44	13	11	11	12	3	4
6	54	59	24	23	12	17	5	5
23	55	60	19	11	13	18	6	8

Tabel 4. Reaktiviteten af Mg i granulat og piller (% opløst/tid)

Timer	pH 2,7				pH 6,5			
	Granulat		Piller		Granulat		Piller	
	Type 2	Type U	Type 2	Type U	Type 2	Type U	Type 2	Type U
½	28	28	8	5	13	14	6	3
1	34	32	11	8	13	17	8	3
2	49	60	13	17	18	20	13	6
6	55	79	35	25	33	34	23	14
23	59	89	58	64	50	44	39	24

Udgiver: Statens Husdyrbrugsforsøg, Foulum, Postboks 39, 8830 Tjele. Tlf. 86 65 25 00.
Abonnementspris 1992: 200,- kr. inkl. moms. Adresseændring bedes meddelt postvæsenet.
ISSN 0106-8857